Mx7x

Sistema de Medida

Manual del Protocolo DNP3

Mx7x

Sistema de Medida

Publication Reference: Mx7xD/ES/M/B

Mx7xD/ES/M/B © 2011. ALSTOM, the ALSTOM logo and any alternative version thereof are trademarks and service marks of ALSTOM. The other names mentioned, registered or not, are the property of their respective companies. The technical and other data contained in this document is provided for information only. Neither ALSTOM, its officers or employees accept responsibility for, or should be taken as making any representation or warranty (whether express or implied), as to the accuracy or completeness of such data or the achievement of any projected performance criteria where these are indicated. ALSTOM reserves the right to revise or change this data at any time without further notice.

GRID

ALSTOM

ÍNDICE

1.	**INTERFAZ DNP**	**11**
1.1	**Descripción**	**11**
1.2	**Dirección DNP**	**11**
1.3	**Tiempo de transacción**	**11**
1.4	**Formato Objeto**	**12**
1.4.1	Asignación de Puntos DNP3 de los transductores Bitronics SERIE 70	13
1.4.2	Códigos Tipo del Cálculo DNP3	22
1.5	**Configuración**	**24**
1.5.1	Ajuste de las Relaciones TI y TT	24
1.5.2	Ajuste de los Factores de Escala de Intensidad y Tensión	24
1.5.2.1	Ejemplo de Medida del Factor de Escala de Tensión	25
1.5.2.2	Ejemplo de Medida del Factor de Escala de Intensidad	26
1.5.3	Reajuste de Energía y Cargas y Arranque de Formas de Onda	26
1.5.4	Registro “TAG”	27
1.5.5	Registro Tipo del Cálculo de VA	27
1.6	**Conversión de datos en unidades ingenieriles**	**27**
1.7	**Conjuntos de Datos y Tipos de Datos**	**29**
1.7.1	Configuración de la Respuesta Clase-0	29
1.7.2	Configuración de los Eventos Clase-1, Clase-2 y Clase-3	29
1.8	**Control del Buen Funcionamiento**	**29**
1.9	**LED de Estado Diagnóstico**	**31**
1.10	**Contador de Estado de Latido de corazón**	**31**
1.11	**Registro ID de Medidor**	**31**
2.	**PROTOCOLO DNP**	**32**
2.1	**Introducción**	**32**
2.2	**Estructura del Conjunto del Protocolo**	**32**
2.3	**Vista general de la Solicitud/Respuesta DNP**	**32**
3.	**DNP3 SOBRE ETHERNET (TCP)**	**33**
3.1	**DNP/IP**	**33**
3.1.1	Dirección IP	34
3.2	**Breve explicación de DNP/IP**	**34**
4.	**TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS**	**35**
5.	**VISTA GENERAL DE EVENTOS DNP3**	**36**
5.1	**Eventos CAMBIO ENTRADA DIGITAL**	**36**
5.2	**Eventos CAMBIO ANALÓGICO**	**36**

PAGINA EN BLANCO

HISTORIA DE LAS REVISIONES DEL FIRMWARE DE LA SERIE 70

Revisiones del Firmware						
Descripción	Versión de la Bios	Firmware DSP	Firmware Anfitrión	Configurador	Utilidades CD	Fecha de emisión
Familia M870						
Versión Inicial M871	2.1	v1.040	v1.070	2.02	2.01	5/14/2002
Versión Actualizada M871	2.1	v1.040	v1.090	2.05	2.04	5/30/2002
Versión Actualizada M871	2.1	v1.040	M871 v1.09	2.07	2.09	8/14/2002
Versión Actualizada M871	2.1	v1.040	v1.09	2.07	2.09	8/14/2002
Versión Actualizada M871	2.1	v1.040	v1.09	2.07	2.10	9/13/2002
Versión Actualizada M871	2.1	v1.040	v1.09	2.07a	2.10a	5/29/2003
Versión Actualizada M871	2.1	v1.040	v1.10	2.08	2.11	10/9/2002
Versión Actualizada M871	2.1	v1.040	v1.11	2.09	2.12	12/18/2002
Versión Actualizada M871	2.1	v1.040	v1.12	2.09	2.13	3/3/2003
Versión Actualizada M871	2.1	v1.050	v1.13	2.10	2.14	7/15/2003
Versión Actualizada M871	2.1	v1.050	v1.14	2.11	2.15	7/28/2003
Versión Actualizada M871	2.1	v1.050	v1.14	2.12	2.16	8/6/2003
Versión Actualizada M871	2.1	v1.050	v1.15	2.14	2.18	9/3/2003
Versión Actualizada M871	2.1	v1.050	v1.16	2.15	2.19	9/11/2003
Versión Actualizada M871	2.1	v1.050	v1.17	2.15	2.20	9/19/2003
Versión Actualizada M871	2.1	v1.050	v1.17.2 H10 Sólo Módulos	2.15	2.21	10/24/2003
Versión Actualizada M871	3.0	v1.050	v1.18 H11 Sólo Módulos	2.16	2.22	12/23/2003
Versión Actualizada M871	3.0	v1.050	v1.19 H11 Sólo Módulos	2.17	2.23	2/23/2004
Versión Actualizada M871	3.0	v1.050	v1.19 H11 Sólo Módulos	2.17	2.24	4/21/2004
Versión Actualizada M871	3.0	v1.060	v1.20	2.18	2.25	6/14/2004
Versión Actualizada M871	3.0	v1.060	v1.21	2.19	2.26	6/30/2004

Revisiones del Firmware						
Descripción	Versión de la Bios	Firmware DSP	Firmware Anfitrión	Configurador	Utilidades CD	Fecha de emisión
Versión Actualizada M871	3.0	v1.060	v1.21	2.2	2.27	7/13/2004
Versión Actualizada M871	3.0	v1.060	v1.21	2.21	2.28	7/27/2004
Versión Actualizada M871	3.0	v1.060	v1.22	2.21	2.29	9/15/2004
Versión Actualizada M871	3.0	v1.060	v1.23	2.21	2.30	10/7/2004
DEI SERIE 70						
Emisión Actualizada de SERIE 70	3.0	v1.070	v1.24	2.22	2.31	12/8/2004
Emisión Actualizada de SERIE 70	3.0	v1.070	v1.24	2.23	2.32	12/14/2004
Emisión Actualizada de SERIE 70	3.0	v1.080 (M571) v1.070 (M871)	v1.25	2.24	2.33	4/6/2005
Emisión Actualizada de SERIE 70	3.0	v1.080 (M571) v1.070 (M871)	v1.26	2.24	2.34	4/14/2005
Emisión Actualizada de SERIE 70	3.0	v1.090	v1.27	2.25	2.35	6/22/2005

CERTIFICACIÓN

Alstom Grid certifica que la calibración de sus productos está basada en medidas obtenidas empleando equipos cuya calibración es comprobable por el Instituto Nacional de Normas y Tecnología de Estados Unidos (NIST).

INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

Los productos Alstom Grid están diseñados para una fácil instalación y mantenimiento. Tal y como sucede con cualquier producto de esta naturaleza, la instalación y el mantenimiento pueden presentan riesgos de carácter eléctrico y deberán ser llevados a cabo únicamente por el personal adecuadamente formado y cualificado. Si el equipo se utiliza en alguna forma no especificada por Alstom Grid, la protección suministrada por el equipo puede ser dañada.

GARANTÍA Y ASISTENCIA

Este producto está garantizado frente a defectos en materiales y mano de obra por un periodo de treinta y seis (36) meses a partir de la fecha de su envío original desde la fábrica. Los productos reparados en la fábrica están igualmente garantizados durante dieciocho (18) meses a partir de la fecha de expedición del producto reparado, o durante el período restante de la garantía original del producto, cualesquiera que resulte un mayor período. La obligación de Alstom Grid bajo esta garantía se limita a reparar o reemplazar, en las instalaciones destinadas a estos usos, cualquier pieza o piezas que se encuentren defectuosas tras nuestro examen. Las garantías sólo son aplicables a productos sujetos a uso y mantenimiento habituales. No existen garantías, obligaciones, responsabilidades civiles por daños y perjuicios, u otras responsabilidades civiles cualesquiera a asumir por Alstom Grid fuera de esta garantía que cubre la reparación de materiales defectuosos. Quedan expresamente excluidas las garantías de comercialización y aptitud para un propósito particular.

Para asistencia técnica, contacte con Alstom Grid:

Worldwide Contact Center

http://www.alstom.com/grid/contactcentre/

Tél : +44 (0) 1785 250 070

MENCIÓN DE PROPIEDAD

Este manual está protegido por la ley de derechos de reproducción. Todos los derechos reservados. La distribución y venta de este manual están dirigidas al uso del comprador original o sus agentes. El presente documento no puede ser, totalmente o en parte, copiado, fotocopiado, reproducido, traducido o convertido a ningún soporte electrónico o forma legible por máquina sin el consentimiento previo de Alstom Grid, salvo para el uso del comprador original.

El producto descrito en este manual contiene hardware y software protegidos por derechos de reproducción propiedad de una o más de las siguientes entidades:

Alstom Grid, St Leonards Works, Stafford ST174LX England
VentureCom, Inc., Five Cambridge Center, Cambridge, MA 02142
SISCO, Inc., 6605 192 Mile Road, Sterling Heights, MI 48314-1408
General Software, Inc., Box 2571, Redmond, WA 98073
Schneider Automation, Inc., One High Street, North Andover, MA 01845
Triangle MicroWorks, Inc., 2213 Middlefield Court, Raleigh, NC 27615
Greenleaf Software Inc., Brandywine Place, Suite 100, 710 East Park Blvd, Plano, TX 75074

MARCAS COMERCIALES

A continuación figuran marcas comerciales o marcas comerciales registradas propiedad de Alstom Grid:

Alstom El logotipo de Alstom

A continuación figuran marcas comerciales o marcas comerciales registradas propiedad de DNP User's Group:

DNP DNP3

A continuación figuran marcas comerciales o marcas comerciales registradas propiedad de Electric Power Research Institute (EPRI) – Instituto de Investigaciones sobre la Energía Eléctrica:

UCA (Arquitectura de Comunicaciones para Empresas de Servicios)

A continuación figuran marcas comerciales o marcas comerciales registradas propiedad de Schneider Automation, Inc.:

MODSOFT Modicon Modbus Plus Modbus Compact 984 PLC

A continuación figuran marcas comerciales o marcas comerciales registradas propiedad de VentureCom, Inc.:

Phar Lap el logotipo Phar Lap

A continuación figuran marcas comerciales o marcas comerciales registradas propiedad de Systems Integration Specialists Company, Inc. (SISCO):

SISCO MMS-EASE Lite AX-S4MMS

A continuación figuran marcas comerciales o marcas comerciales registradas propiedad de General Software, Inc.:

General Software el logotipo GS EMBEDDED BIOS Embedded DOS

A continuación figuran marcas comerciales o marcas comerciales registradas propiedad de PCI Industrial Computer Manufacturers Group:

CompactPCI PICMG el logotipo CompactPCI el logotipo PICMG

APARTADO DE SEGURIDAD

Este Apartado de Seguridad deberá leerse con anterioridad al inicio de cualquier trabajo sobre el equipo.

Seguridad e higiene

La información recogida en el apartado de Seguridad de la documentación del producto está dirigida a asegurar que los productos se instalan y manejan de forma adecuada para, de esta forma, mantenerlos en condiciones de seguridad. Se asume que todo aquel que vaya a tener relación con el equipo, estará familiarizado con los contenidos del apartado de Seguridad.

Explicación de simbología y etiquetas

A continuación figura el significado de los símbolos y etiquetas que pueden emplearse tanto en el equipo como en la documentación del mismo.

Cuidado: Consulte la documentación de los equipos

Cuidado: riesgo de electrocución

Borna (*Tierra) de Conductor de Protección

Borna de Tierra de Conductor Funcional/de Protección

*) Nota – Este símbolo también puede ser utilizado para una Tierra de Conductor de Protección en una caja de bornes o en un subconjunto, por ejemplo para la alimentación eléctrica.

Instalación, Puesta en Marcha y Mantenimiento

Conexiones del equipo

El personal encargado de la instalación, puesta en marcha o trabajos de mantenimiento de este equipo, deberá conocer los procedimientos de trabajo adecuados para asegurar la seguridad. Deberá consultarse la documentación del producto con anterioridad a la instalación, puesta en marcha o mantenimiento del equipo.

Los terminales abiertos durante la instalación, puesta en marcha y mantenimiento pueden presentar un voltaje peligroso salvo que el equipo se encuentre aislado eléctricamente.

Si existe acceso sin bloquear al equipo, todo el personal deberá prestar especial atención en evitar riesgos de choques o descargas de energía eléctrica.

Las conexiones de tensión y intensidad eléctrica deberán llevarse a cabo empleando terminaciones engastadas aisladas para asegurar el cumplimiento de los requisitos sobre seguridad del aislamiento de los bloques de terminales. Para asegurar que la terminación de los cables es la adecuada, deberán emplearse tanto el terminal engastado como la herramienta para el dimensionado del cable correctos.

Con anterioridad a la alimentación del equipo, dicho equipo deberá encontrarse conectado a tierra empleando el terminal de tierra protector o la terminación adecuada para la toma de alimentación en caso de un equipo conectado mediante toma. La omisión o desconexión de la toma de tierra del equipo puede provocar la aparición de riesgos para la seguridad.

La sección mínima recomendada para el cable de puesta a tierra es de 2.5 mm^2 (#12 AWG), salvo que se especifique otro valor en la sección de datos técnicos de la documentación del producto.

Con anterioridad a la alimentación del equipo, deberá comprobarse lo siguiente:

1. Tensión de funcionamiento y polaridad
2. Capacidad nominal del circuito de la toma central y estado físico de las conexiones
3. Capacidad nominal del fusible protector.
4. Estado físico de la conexión a tierra *(cuando sea aplicable)*
5. Condiciones operativas del equipo.

El equipo deberá ser utilizado dentro de los límites eléctricos y ambientales especificados.

Circuitos transformadores de intensidad

No abrir el circuito secundario de una toma central viva ya que la alta tensión producida puede resultar letal para el personal y podría dañar el aislamiento.

Resistencias externas

En caso de que se ajusten resistencias externas a los relés, de tocarse, podrían presentarse riesgos de choques eléctricos o quemaduras.

Cambio de baterías

Cuando se trabaje con baterías internas y para evitar posibles daños en el equipo, deberá procederse al cambio de las mismas haciendo uso del tipo recomendado y con la polaridad correcta.

Ensayos de resistencia del aislamiento y rigidez dieléctrica

El ensayo de resistencia del aislamiento puede dejar los condensadores eléctricos cargados con un voltaje peligroso. Al final de cada parte del ensayo, el voltaje deberá reducirse gradualmente hasta cero, para descargar los condensadores eléctricos antes de la desconexión de las sondas de ensayo.

Retiro e inserción de módulos (Sólo el M871)

Todo el conjunto de circuitos activos de M871 se encuentra localizado en módulos extraíbles. Salvo que un módulo se encuentre específicamente destinado a Inserción en Caliente (véase documentación), no debe insertarse en o retirarse del equipo mientras éste se encuentre encendido, debido al riesgo de daños. Los módulos de Inserción en Caliente pueden ser instalados y retirados en presencia de energía eléctrica. Para determinar si un módulo en particular es compatible con Inserción en Caliente, acuda al apartado o manual adecuados. **Para todos los módulos restantes, retire toda la energía de la unidad antes de la instalación o retirada de cualquier módulo.**

Con anterioridad a la retirada o instalación del Módulo de la Fuente de Alimentación o el Módulo de Señales de Entrada, se DEBEN eliminar todas las tensiones peligrosas del M871.

Todas las conexiones a un módulo deben ser retiradas antes de la retirada del mismo. No intente instalar un módulo con señales conectadas.

Comunicación por fibra óptica

Cuando se presenten dispositivos de comunicación por fibra óptica, dichos dispositivos no deberán ser mirados directamente. Para determinar la operación o el nivel de señal del dispositivo se deberán emplear medidores de potencia óptica.

Retiro de servicio y Eliminación

1. Retiro de servicio

El circuito de alimentación auxiliar en el relé puede incluir condensadores eléctricos en todo el suministro o para la puesta a tierra. Para evitar riesgos de choques o descargas eléctricas, tras un aislamiento completo de las tomas de alimentación al relé (los dos polos de cualquier alimentación de intensidad continua), antes de la retirada de servicio, los condensadores eléctricos deberán descargarse de forma segura vía los terminales externos.

2. Eliminación

Se recomienda que se evite la incineración y vertido en tuberías de alcantarillado. El producto deberá eliminarse de forma segura. Antes de su eliminación, las baterías de cualquier producto que las contenga deberán ser retiradas tomando las precauciones necesarias para evitar cortocircuitos. En la eliminación de baterías de litio puede que sean de aplicación las reglas y reglamentos específicos dentro del país de uso.

PAGINA EN BLANCO

1. INTERFAZ DNP

1.1 Descripción

La red DNP es una red “MAESTRO” - “ESCLAVO”, es decir, un nodo envía una pregunta y un segundo nodo responde. Un NODO es un dispositivo DNP (RTU, Ordenador, M871, etc.) que se encuentra conectado a la red. Cada NODO DNP tiene una DIRECCIÓN en el rango 0 a 65535; y es esta dirección la que permite al MAESTRO requerir datos en forma selectiva de cualquier otro dispositivo. DNP usa la dirección 65535 para funciones de difusión. Las solicitudes de difusión NUNCA generan respuestas DNP.

La implementación de DNP en los transductores SERIE 70 cumple con todas las pautas de implementación de los DEI (Dispositivos Electrónicos Inteligentes) Harris. Todos los datos que están disponibles en los transductores Bitronics SERIE 70 pueden obtenerse a través del comando **DNP LECTURA CLASE 0(‘DNP READ CLASS 0’)** . También se puede leer datos individuales, mediante los comandos **LEER ESTADO SALIDAS DIGITALES (READ BINARY OUTPUT STATUS)**, **LEER ENTRADA ANALÓGICA (READ ANALOG INPUT)**, **LEER CONTADOR (READ COUNTER)**, **LEER ESTADO ENTRADA DIGITAL (READ BINARY INPUT STATUS)** o **LEER ESTADO SALIDA ANALÓGICA (READ ANALOG OUTPUT STATUS)**

Los valores de Energía se pueden reinicializar a cero usando **OPERAR DIRECTO, OPERAR DIRECTO SIN RECONOC**, o **SELECC ANTES DE OPERAR** mediante el objeto BLOQUE SALIDA RELÉ DE CONTROL.

Los valores de Carga se pueden inicializar emitiendo el mismo comando **OPERAR DIRECTO, OPERAR DIRECTO SIN RECONOC**, o **SELECC ANTES DE OPERAR** a los otros puntos de este objeto. Mediante estos comandos se pueden arrancar los Registros de Forma de Onda y de Perturbaciones como también se puede activar y borrar las salidas digitales del Módulo de E/S Digitales opcional.

Las relaciones de TI y de TT, los Factores de Escala de Intensidad y de Tensión, y otros varios parámetros de configuración se pueden modificar emitiendo los comandos **OPERAR DIRECTO, OPERAR DIRECTO SIN RECONOC**, o **SELECC ANTES DE OPERAR,** por medio del objeto BLOQUE SALIDA ANALÓGICA. Debido al número limitado de ciclos de escritura FLASH, los factores de escala NO SE DEBEN escribir continuamente. Consulte el Apartado 1.5 para más información acerca del ajuste de las relaciones de TI y de TT y de los Factores de Escala de Intensidad y de Tensión.

El valor del tiempo de espera de armar **SELECC ANTES DE OPERAR** es configurable desde cero segundos hasta veinticuatro horas.

1.2 Dirección DNP

Cada instrumento DNP responde a una única dirección de destino en el rango 0-65519. Cada instrumento de un enlace DNP debe tener una dirección única. Los transductores SERIE 70 permiten seleccionar cualquiera de las 65526 direcciones. Los instrumentos DNP usan además una dirección GLOBAL de 65535. Las solicitudes enviadas a la dirección GLOBAL hacen que el instrumento ejecute la función, pero no que emita una respuesta.

1.3 Tiempo de transacción

Los transductores SERIE 70 completan un conjunto de cálculos aproximadamente cada ciclo, mientras que en los cálculos para medidas de voltios y amperios la periodicidad es de cada cuarto de ciclo. El procesador CPU ANFITRIÓN sirve a los puertos DPN mediante interrupciones recibidas de los correspondientes puertos seriales. Los mensajes entrantes son analizados y respondidos en un periodo aproximado de 30ms.

1.4 Formato Objeto

Los transductores SERIE 70 informan todas las mediciones estáticas mediante el uso de tres objetos estáticos. Estos objetos comprenden CONTADOR (objeto 20, variantes 1, 2, 5 y 6), ENTRADA ANALÓGICA (objeto 30, variantes 1, 2, 3 y 4) y ENTRADA DIGITAL (objeto 01, variantes 1 y 2). Estos objetos son de sólo lectura, y no pueden modificarse con los equipos DNP MAESTROS.

Los parámetros tales como los registros de configuración, que pueden modificarse, utilizan el objeto ESTADO SALIDA ANALÓGICA (objeto 40, variante 2). Los equipos DNP MAESTROS pueden leer estos puntos o modificar su valor mediante el comando BLOQUE SALIDA ANALÓGICA (objeto 41, variante 2). Las Salidas Digitales y todos los demás puntos de seudo salida (tales como inicializaciones de carga y de energía) se informan usando ESTADO SALIDA DIGITAL (objeto 10, variante 2). Las SALIDAS DIGITALES se pueden fijar como IMPULSO ACTIVADO (PULSED ON), IMPULSO DESACTIVADO (PULSED OFF) o ENCLAVADO ACTIVADO (LATCHED ON) y ENCLAVADO DESACTIVADO (LATCHED OFF) mediante el comando BLOQUE SALIDA RELÉ DE CONTROL (objeto 12, variante 1).

Los transductores SERIE 70 son capaces de informar los eventos de CAMBIO ENTRADA DIGITAL (BINARY INPUT CHANGE) (objeto 02, variantes 1 y 2) con o sin la hora, y los EVENTOS CAMBIO ANALÓGICO (ANALOG CHANGE EVENTS) (objeto 32, variantes 2 y 4) con o sin la hora. Cualquiera de las ENTRADAS DIGITALES se puede configurar para dar información como un evento de CAMBIO ENTRADA DIGITAL CLASE-1, CLASE-2, o CLASE-3. Asimismo cualquiera de las ENTRADAS ANALÓGICAS se puede configurar para dar información como un EVENTO DE CAMBIO ANALÓGICO CLASE-1, CLASE-2, o CLASE-3. Se puede seleccionar el Punto, la Clase, los Valores de Banda Muerta Analógicos y las Variantes de Objeto mediante el software utililitario de configuración BITRONICS SERIE 70. Las Variantes de Objeto son seleccionables por Objeto (no por punto). Todos los EVENTOS DE CAMBIO ANALÓGICOS, así como también, todos los objetos de CAMBIO DE ENTRADA DIGITAL se pueden configurar para dar información, con o sin hora.

El protocolo DNP permite a cada equipo determinar el método más conveniente de transferencia de datos. Los transductores SERIE 70 proporcionan los recursos para esto, al seleccionar la variante de respuesta más apropiada cuando se solicita ya sea la variante 0 o una lectura CLASE-0. Los objetos CONTADOR y ENTRADA ANALÓGICA ambos permiten el uso de marcadores opcionales. Si se solicita un valor como variante 0, los transductores SERIE 70 responden como si la variante solicitada fuera un CONTADOR de 32 bits, o una ENTRADA ANALÓGICA de 16 bits, o un ESTADO DE SALIDA ANALÓGICA de 16 bits.

Al leer objetos, el punto de Control del Buen Funcionamiento (objeto 30, punto 0) deberá leerse y comprobarse siempre antes de la interpretación de los datos, ya que algunos modos de fallo provocarán la aparición de datos erróneos (Véase apartado 1.8). La mayoría de los puntos se representan en formato complemento 2's Normalizado. Para la conversión de los datos de punto en UNIDADES DE INGENIERÍA, por favor véase el apartado 1.6. Para información específica respecto del comando correcto y su implementación, los usuarios deben remitirse al Manual del Usuario del dispositivo específico que requiera los datos. En las páginas siguientes se enumeran las asignaciones de puntos para los transductores Bitronics SERIE 70. Advierta que, salvo que se especifique lo contrario, todos los puntos son de SÓLO LECTURA.

1.4.1 Asignación de Puntos DNP3 de los transductores Bitronics SERIE 70

Bitronics 70 SERIES transducers DNP3 Point Assignments											
	DNP Point		Contenidos	Datos	Escala	Ind	Valores / Dependencias	Tipo	Mín.	Máx.	Etapa	Paso
	AI:00		Funcionamiento 0	T1		Bit-0	Error de Cálc. de la ganancia del DSP	Datos	0 Norm	1-Fallo	1	
						Bit-1	Error de Cálc. del decalaje del DSP					
						Bit-2	Error de Cálc. de la ganancia del SIM					
						Bit-3	Error de Cálc. del decalaje del SIM					
						Bit-4	Error de Cálc. de la fase del SIM					
						Bit-5	“Checksum error” de la relación del SIM					
						Bit-6	“Checksum error” de la relación del usuario					
						Bit-7	“Checksum error” de la ganacia del usuario					
						Bit-8	“Checksum error” de la fase del usuario					
						Bit-9	“Checksum error” del “board ID” del DSP					
						Bit-10	“Checksum error” del “board ID” del SIM					
						Bit-11	“Checksum error” de la TDD del usuario					
						Bit-12	“Checksum error” de la integridad del DSP					
						Bit-13	“Overflow” (rebalse) de la pila de memoria del DSP					
						Bit-14	Error Escalado TI/TT					
						Bit-15	Error Configuración Protocolo					

Bitronics 70 SERIES transducers DNP3 Point Assignments											
	DNP Point		Contenidos	Datos	Escala	Ind	Valores / Dependencias	Tipo	Mín.	Máx.	Etapa	Paso
	AI:01		Funcionamiento 1	T1		Bit-0	Reservados	Datos	0 Norm	1-Fallo	1	
						Bit-1	Reservados					
						Bit-2	Reservados					
						Bit-3	Reservados					
						Bit-4	Reservados					
						Bit-5	Reservados					
						Bit-6	Reservados					
						Bit-7	Reservados					
						Bit-8	Reservados					
						Bit-9	Reservados					
						Bit-10	Reservados					
						Bit-11	Reservados					
						Bit-12	Reservados					
						Bit-13	Reservados					
						Bit-14	Reservados					
						Bit-15	Reservados					
	AI:02		Amperios A	T2	Escala de Amperaje			Datos	0	32767	((1/32768) *10*Escala de Amperaje) A	
	AI:03		Amperios B	T2	Escala de Amperaje			Datos	0	32767	((1/32768) *10*Escala de Amperaje) A	
	AI:04		Amperios C	T2	Escala de Amperaje			Datos	0	32767	((1/32768) *10*Escala de Amperaje) A	
	AI:05		Amperios N	T3	Escala de Amperaje			Datos	0	32767	((1/32768) *15*Escala de Amperaje) A	
	AI:06		Amperios Residuales	T3	Escala de Amperaje			Datos	0	32767	((1/32768) *15*Escala de Amperaje) A	
	AI:07		Voltios A	T4	Escala de Tensión			Datos	0	32767	((1/32768) * 150 * Escala de Tensión) V	
	AI:08		Voltios B	T4	Escala de			Datos	0	32767	((1/32768) * 150 * Escala de Tensión) V	

Bitronics 70 SERIES transducers DNP3 Point Assignments											
	DNP Point		Contenidos	Datos	Escala	Ind	Valores / Dependencias	Tipo	Mín.	Máx.	Etapa	Paso
					Tensión							
	AI:09		Voltios C	T4	Escala de Tensión			Datos	0	32767	((1/32768) * 150 * Escala de Tensión) V	
	AI:10		Voltios N	T4	Escala de Tensión			Datos	0	32767	((1/32768) * 150 * Escala de Tensión) V	
	AI:11		Voltios AB	T4	Escala de Tensión			Datos	0	32767	((1/32768) * 150 * Escala de Tensión) V	
	AI:12		Voltios BC	T4	Escala de Tensión			Datos	0	32767	((1/32768) * 150 * Escala de Tensión) V	
	AI:13		Voltios CA	T4	Escala de Tensión			Datos	0	32767	((1/32768) * 150 * Escala de Tensión) V	
	AI:14		Voltios A Bus2	T4	Escala de Tensión			Datos	0	32767	((1/32768) * 150 * Escala de Tensión) V	
	AI:15		Voltios B Bus2	T4	Escala de Tensión			Datos	0	32767	((1/32768) * 150 * Escala de Tensión) V	
	AI:16		Voltios C Bus2	T4	Escala de Tensión			Datos	0	32767	((1/32768) * 150 * Escala de Tensión) V	
	AI:17		Voltios N Bus2	T4	Escala de Tensión			Datos	0	32767	((1/32768) * 150 * Escala de Tensión) V	
	AI:18		Voltios AB Bus2	T4	Escala de Tensión			Datos	0	32767	((1/32768) * 150 * Escala de Tensión) V	
	AI:19		Voltios BC Bus2	T4	Escala de Tensión			Datos	0	32767	((1/32768) * 150 * Escala de Tensión) V	
	AI:20		Voltios CA Bus2	T4	Escala de Tensión			Datos	0	32767	((1/32768) * 150 * Escala de Tensión) V	
	AI:21		Vatios A	T5	Escala de Amperaje * Escala de Tensión			Datos	-32768	32767	((1/32768)*1500 * Escala de Amperaje * Escala de Tensión) W	
	AI:22		Vatios B	T5	Escala de Amperaje * Escala de Tensión			Datos	-32768	32767	((1/32768)*1500 * Escala de Amperaje * Escala de Tensión) W	
	AI:23		Vatios C	T5	Escala de Amperaje *			Datos	-32768	32767	((1/32768)*1500 * Escala de Amperaje * Escala de Tensión) W	

Bitronics 70 SERIES transducers DNP3 Point Assignments												
	DNP Point		Contenidos	Datos	Escala	Ind	Valores / Dependencias	Tipo	Mín.	Máx.	Etapa	Paso
					Escala de Tensión							
	AI:24		Vatios Totales	T6	Escala de Amperaje * Escala de Tensión			Datos	-32768	32767	((1/32768)*4500 * Escala de Amperaje * Escala de Tensión) W	
	AI:25		VARs A	T5	Escala de Amperaje * Escala de Tensión			Datos	-32768	32767	((1/32768) *1500*Escala de Amperaje*Escala de Tensión) vars	
	AI:26		VARs B	T5	Escala de Amperaje * Escala de Tensión			Datos	-32768	32767	((1/32768) *1500*Escala de Amperaje*Escala de Tensión) vars	
	AI:27		VARs C	T5	Escala de Amperaje * Escala de Tensión			Datos	-32768	32767	((1/32768) *1500*Escala de Amperaje*Escala de Tensión) vars	
	AI:28		VARs Totales	T6	Escala de Amperaje * Escala de Tensión			Datos	-32768	32767	((1/32768) *4500*Escala de Amperaje*Escala de Tensión) vars	
	AI:29		VAs A	T5	Escala de Amperaje * Escala de Tensión			Datos	0	32767	((1/32768) *1500*Escala de Amperaje*Escala de Tensión) VAs	
	AI:30		VAs B	T5	Escala de Amperaje * Escala de Tensión			Datos	0	32767	((1/32768) *1500*Escala de Amperaje*Escala de Tensión) VAs	
	AI:31		VAs C	T5	Escala de Amperaje * Escala de Tensión			Datos	0	32767	((1/32768) *1500*Escala de Amperaje*Escala de Tensión) VAs	
	AI:32		Geométrico Total VAs	T6	Escala de Amperaje * Escala de Tensión			Datos	0	32767	((1/32768) *4500*Escala de Amperaje*Escala de Tensión) VAs	
	AI:33		Factor de Potencia A	T7				Datos	-1000	1000	0.001	

Bitronics 70 SERIES transducers DNP3 Point Assignments											
	DNP Point		Contenidos	Datos	Escala	Ind	Valores / Dependencias	Tipo	Mín.	Máx.	Etapa	Paso
	AI:34		Factor de Potencia B	T7				Datos	-1000	1000	0.001	
	AI:35		Factor de Potencia C	T7				Datos	-1000	1000	0.001	
	AI:36		Geométrico Total del Factor de Potencia	T7				Datos	-1000	1000	0.001	
	AI:37		Voltios de Frecuencia A	T8				Datos	2000	8000	0,01 Hz.	
	AI:38		Voltios de Frecuencia B	T8				Datos	2000	8000	0,01 Hz.	
	AI:39		Voltios de Frecuencia C	T8				Datos	2000	8000	0,01 Hz.	
	AI:40		Voltios de Frecuencia A Bus2	T8				Datos	2000	8000	0,01 Hz.	
	AI:41		Voltios de Frecuencia B Bus2	T8				Datos	2000	8000	0,01 Hz.	
	AI:42		Voltios de Frecuencia C Bus2	T8				Datos	2000	8000	0,01 Hz.	
	AI:43		Frecuencia de la Red	T8				Datos	2000	8000	0,01 Hz.	
	AI:44		Ángulo de Fase Voltios A Bus1-Bus2	T9				Datos	-1800	1800	0,1 Grados	
	AI:45		Ángulo de Fase Voltios B Barra1-Barra2	T9				Datos	-1800	1800	0,1 Grados	
	AI:46		Ángulo de Fase Voltios C Barra1-Barra2	T9				Datos	-1800	1800	0,1 Grados	
	AI:47		Ángulo de Fase Amperios A Armónico 1	T9				Datos	-1800	1800	0,1 Grados	
	AI:48		Ángulo de Fase Amperios B Armónico 1	T9				Datos	-1800	1800	0,1 Grados	
	AI:49		Ángulo de Fase Amperios C Armónico 1	T9				Datos	-1800	1800	0,1 Grados	
	AI:50		Ángulo de Fase Voltios A Armónico 1	T9				Datos	-1800	1800	0,1 Grados	
	AI:51		Ángulo de Fase Voltios B Armónico 1	T9				Datos	-1800	1800	0,1 Grados	
	AI:52		Ángulo de Fase Voltios C Armónico 1	T9				Datos	-1800	1800	0,1 Grados	
	AI:53		Tipo de Medidor	T1		400 402	Conjunto de Registros Descatalogados del M871	Datos	400	502	0	

Bitronics 70 SERIES transducers DNP3 Point Assignments											
	DNP Point		Contenidos	Datos	Escala	Ind	Valores / Dependencias	Tipo	Mín.	Máx.	Etapa	Paso
						500 501	Registros Configurables M871 Conjunto de Registros Descatalogados del M571 Registros Configurables M571					
	AO:00		Tipo de Cálculo de VA/PF Tipo	T1		1	Aritmético	Ajuste	1	4	1	
						2	Geométrico					
						3	3 elementos (L-N)					
						4	2 elementos (L-L)					
	AO:01		Factor de Escala de la Tensión	T10				Ajuste	1000	9999	1	
	AO:02		Divisor del Factor de Escala de la Tensión	T11				Ajuste	1	1000	Multiplicar por 10 (los valores válidos son 1, 10, 100, 1000)	
	AO:03		Factor de Escala del Amperaje	T10				Ajuste	1000	9999	1	
	AO:04		Divisor del Factor de Escala del Amperaje	T11				Ajuste	1	1000	Multiplicar por 10 (los valores válidos son 1, 10, 100, 1000)	
	AO:05		Relación Transfo. Voltios A	T10				Ajuste	1000	9999	1	
	AO:06		Divisor Relación Transfo. Voltios A	T11				Ajuste	1	1000	Multiplicar por 10 (los valores válidos son 1, 10, 100, 1000)	
	AO:07		Relación Transfo. Voltios B	T10				Ajuste	1000	9999	1	
	AO:08		Divisor Relación Transfo. Voltios B	T11				Ajuste	1	1000	Multiplicar por 10 (los valores válidos son 1, 10, 100, 1000)	
	AO:09		Relación Transfo. Voltios C	T10				Ajuste	1000	9999	1	
	AO:10		Divisor Relación Transfo. Voltios C	T11				Ajuste	1	1000	Multiplicar por 10 (los valores válidos son 1, 10, 100, 1000)	
	AO:11		Relación Transfo. Voltios N	T10				Ajuste	1000	9999	1	
	AO:12		Divisor Relación Transfo. Voltios N	T11				Ajuste	1	1000	Multiplicar por 10 (los valores válidos son 1, 10, 100, 1000)	
	AO:13		Relación Transfo. Voltios A Barra2	T10				Ajuste	1000	9999	1	

Bitronics 70 SERIES transducers DNP3 Point Assignments											
	DNP Point		Contenidos	Datos	Escala	Ind	Valores / Dependencias	Tipo	Mín.	Máx.	Etapa	Paso
	AO:14		Divisor Relación Transfo. Voltios A Barra2	T11				Ajuste	1	1000	Multiplicar por 10 (los valores válidos son 1, 10, 100, 1000)	
	AO:15		Relación Transfo. Voltios B Barra2	T10				Ajuste	1000	9999	1	
	AO:16		Divisor Relación Transfo. Voltios B Barra2	T11				Ajuste	1	1000	Multiplicar por 10 (los valores válidos son 1, 10, 100, 1000)	
	AO:17		Relación Transfo. Voltios C Barra 2	T10				Ajuste	1000	9999	1	
	AO:18		Divisor Relación Transfo. Voltios C Barra 2	T11				Ajuste	1	1000	Multiplicar por 10 (los valores válidos son 1, 10, 100, 1000)	
	AO:19		Relación Transfo. Voltios N Barra 2	T10				Ajuste	1000	9999	1	
	AO:20		Divisor Relación Transfo. Voltios N Barra 2	T11				Ajuste	1	1000	Multiplicar por 10 (los valores válidos son 1, 10, 100, 1000)	
	AO:21		Relación Transfo. Amps A	T10				Ajuste	1000	9999	1	
	AO:22		Divisor Relación Transfo. Amps A	T11				Ajuste	1	1000	Multiplicar por 10 (los valores válidos son 1, 10, 100, 1000)	
	AO:23		Relación Transfo. Amps B	T10				Ajuste	1000	9999	1	
	AO:24		Divisor Relación Transfo. Amps B	T11				Ajuste	1	1000	Multiplicar por 10 (los valores válidos son 1, 10, 100, 1000)	
	AO:25		Relación Transfo. Amperios C	T10				Ajuste	1000	9999	1	
	AO:26		Divisor Relación Transfo. Amperios C	T11				Ajuste	1	1000	Multiplicar por 10 (los valores válidos son 1, 10, 100, 1000)	
	AO:27		Relación Transfo. Amps N	T10				Ajuste	1000	9999	1	
	AO:28		Divisor Relación Transfo. Amps N	T11				Ajuste	1	1000	Multiplicar por 10 (los valores válidos son 1, 10, 100, 1000)	
	AO:29		Ganancia Usuario Voltios A	T12				Ajuste	-32768	32767	1/16384	
	AO:30		Ganancia Usuario Voltios B	T12				Ajuste	-32768	32767	1/16384	
	AO:31		Ganancia Usuario Voltios C	T12				Ajuste	-32768	32767	1/16384	
	AO:32		Ganancia Usuario Voltios N	T12				Ajuste	-32768	32767	1/16384	
	AO:33		Ganancia Usuario Voltios A Bus2	T12				Ajuste	-32768	32767	1/16384	

Bitronics 70 SERIES transducers DNP3 Point Assignments											
	DNP Point		Contenidos	Datos	Escala	Ind	Valores / Dependencias	Tipo	Mín.	Máx.	Etapa	Paso
	AO:34		Ganancia Usuario Voltios B Bus2	T12				Ajuste	-32768	32767	1/16384	
	AO:35		Ganancia Usuario Voltios C Bus2	T12				Ajuste	-32768	32767	1/16384	
	AO:36		Ganancia Usuario Voltios N Bus2	T12				Ajuste	-32768	32767	1/16384	
	AO:37		Ganancia Usuario Amperios A	T12				Ajuste	-32768	32767	1/16384	
	AO:38		Ganancia Usuario Amperios B	T12				Ajuste	-32768	32767	1/16384	
	AO:39		Ganancia Usuario Amperios C	T12				Ajuste	-32768	32767	1/16384	
	AO:40		Ganancia Usuario Amperios N	T12				Ajuste	-32768	32767	1/16384	
	AO:41		Corrección Fase Usuario Voltios A	T8				Ajuste	-18000	18000	0,01 Grados	
	AO:42		Corrección Fase Usuario Voltios B	T8				Ajuste	-18000	18000	0,01 Grados	
	AO:43		Corrección Fase Usuario Voltios C	T8				Ajuste	-18000	18000	0,01 Grados	
	AO:44		Corrección Fase Usuario Voltios N	T8				Ajuste	-18000	18000	0,01 Grados	
	AO:45		Corrección Fase Usuario Voltios A Bus2	T8				Ajuste	-18000	18000	0,01 Grados	
	AO:46		Corrección Fase Usuario Voltios B Bus2	T8				Ajuste	-18000	18000	0,01 Grados	
	AO:47		Corrección Fase Usuario Voltios C Bus2	T8				Ajuste	-18000	18000	0,01 Grados	
	AO:48		Corrección Fase Usuario Voltios N Bus2	T8				Ajuste	-18000	18000	0,01 Grados	
	AO:49		Corrección Fase Usuario Amperios A	T8				Ajuste	-18000	18000	0,01 Grados	
	AO:50		Corrección Fase Usuario Amperios B	T8				Ajuste	-18000	18000	0,01 Grados	
	AO:51		Corrección Fase Usuario Amperios C	T8				Ajuste	-18000	18000	0,01 Grados	

Bitronics 70 SERIES transducers DNP3 Point Assignments											
	DNP Point		Contenidos	Datos	Escala	Ind	Valores / Dependencias	Tipo	Mín.	Máx.	Etapa	Paso
	AO:52		Corrección Fase Usuario Amperios N	T8				Ajuste	-18000	18000	0,01 Grados	

1.4.2 Códigos Tipo del Cálculo DNP3

Tipo	Valor / Bit de máscara	Descripción
T1		Entero sin signo de 16 bits
T2		Entero con signo de 16 bits – Complemento a 2 – Saturación 10
		Valor Flotante = ((Valor Entero) / 32768) * Escala * 10)
		Ejemplo: 5,0 A almacenados como 16384 cuando la Escala de Amperaje = 01:01:00
T3		Entero con signo de 16 bits – Complemento a 2 – Saturación 15
		Valor Flotante = ((Valor Entero) / 32768) * Escala * 15)
		Ejemplo: 150 A almacenados como 16384 cuando la Escala de Amperaje = 20:1
T4		Entero con signo de 16 bits – Complemento a 2 – Saturación 150
		Valor Flotante = ((Valor Entero) / 32768) * Escala * 150)
		Ejemplo: 119,998 V almacenados como 26214 cuando la Escala de Tensión = 1:1
T5		Entero con signo de 16 bits – Complemento a 2 – Saturación 1500
		Valor Flotante = ((Valor Entero) / 32768) * Escala * 1500)
		Ejemplo: -750,0 W almacenados como -16384 cuando la Escala de Tensión = 1:1; Escala de Amperaje 1:1
T6		Entero con signo de 16 bits – Complemento a 2 – Saturación 4500
		Valor Flotante = ((Valor Entero) / 32768) * Escala * 4500)
		Ejemplo: -90,0 W almacenados como -8192 cuando la Escala de Tensión = 20:1; Escala de Amperaje 4:1
T7		Entero con signo de 16 bits – Complemento a 2 -3 Posiciones decimales
		Ejemplo: -12,345 almacenados como -12345
T8		Entero con signo de 16 bits – Complemento a 2 – 2 Posiciones decimales
		Ejemplo: 123,45 almacenados como 12345
T9		Entero con signo de 16 bits – Complemento a 2 – 1 Posición decimal
		Ejemplo: -1234,5 almacenados como -12345
T10		Entero sin signo de 16 bits – Relación Normalizada
		Relación = (Relación Normalizada / Divisor de Relación)
		Ejemplo: 1,234, 12,34, 123,4 y 1234 son almacenados como 1234
T11		Entero sin signo de 16 bits – Divisor de Relación
		Relación = (Relación Normalizada / Divisor de Relación); Los Divisores de Relación válidos son 1, 10, 100, 1000
		Ejemplo: X,XXX almacenados como 1000, XX,XX almacenados como 100, XXX,X almacenados como 10
T12		Entero con signo de 16 bits – Complemento a 2 – Saturación 2
		Valor de Ganancia = Valor Entero /16384

Tipo	Valor / Bit de máscara	Descripción
		Ejemplo: -0,250 almacenados como -4096
T13		Entero sin signo de 16 bits – Binario Desplazado de 12 bits – Saturación 10
		Valor Flotante = ((Valor Entero - 2047) / (2048))* Escala * 10
		Ejemplo: 5,0 A almacenados como 3071 cuando la Escala de Amperaje es 01:01:00
T14		Entero sin signo de 16 bits – Binario Desplazado de 12 bits – Saturación 150
		Valor Flotante = ((Valor Entero - 2047) / (2048))* Escala * 150
		Ejemplo: 119,97 V almacenados como 3685 cuando la Escala de Tensión es 1:1
T15		Entero sin signo de 16 bits – Binario Desplazado de 12 bits – Saturación 1000
		Valor Flotante = ((Valor Entero - 2047) / (2048))* Escala * 1000
		Ejemplo: -500 W almacenados como 1023 cuando la Escala de Tensión = 1:1; Escala de Amperaje = 1:1
T16		Entero sin signo de 16 bits – Binario Desplazado de 12 bits – Saturación 3000
		Valor Flotante = ((Valor Entero - 2047) / (2048))* Escala * 3000
		Ejemplo: 349,10 W almacenados como 3040 cuando la Escala de Tensión = 6:1; Escala de Amperaje = 40:1
T17		Entero sin signo de 16 bits – Binario Desplazado de 12 bits – Saturación 15
		Valor Flotante = ((Valor Entero - 2047) / (2048))* Escala * 15
		Ejemplo: 11,79 A almacenados como 2369 cuando la Escala de Amperaje es 5:1
T18		Entero sin signo de 16 bits – Binario Desplazado de 12 bits -1 Posiciones decimales
		Valor Flotante = ((Valor Entero - 2047) / (10))
		Ejemplo: 121,4 grados almacenados como 3261
T19		Entero sin signo de 16 bits – Binario Desplazado de 12 bits – 3 Posiciones decimales
		Valor Flotante = ((Valor Entero - 2047) / (1000))
		Ejemplo: 0,978 de factor de potencia almacenado como 3025
T20		Entero sin signo de 16 bits – Estado /Control de Bits
		0' - almacenado como cero; '1' – almacenado como 65536
T21		Entero sin signo de 16 bits – 3 Posiciones decimales
		Ejemplo: 54,321 almacenados como 54321
T22		Bit
		Ejemplo: 1-bit está activado, 0-bit está desactivado

1.5 Configuración

1.5.1 Ajuste de las Relaciones TI y TT

Los transductores Bitronics SERIE 70 son capaces de almacenar y re-llamar internamente las relaciones de TI y TT. Las relaciones de TI y TT se escriben hacia SALIDAS ANALÓGICAS sobre el puerto de comunicación DNP, y se almacenan en la memoria no volátil del Módulo TI/TT. Cada relación es almacenada en dos puntos, uno para la Relación Normalizada y el otro para el Divisor de Relación. Los valores constantes permitidos para las relaciones normalizadas se sitúan entre 1000 y 9999. Los Divisores de Relación únicamente pueden tomar los valores 1, 10, 100 o 1000. El número almacenado será el "side rating" más elevado de la Relación TI o de la Relación TT. Una relación TI de 500:5 y una 100:1 se almacenarán ambas con un valor de 100. Por ejemplo, para calcular una relación de TI (CT) y TT (VT) para la Fase A, a partir de los datos almacenados en los transductores SERIE 70, utilice la siguiente ecuación:

Relación TI fase A = **Error!**

Relación TT fase A = **Error!**

Los transductores SERIE 70 calculan todas las cantidades medidas en unidades primarias. La información sobre las relaciones de TI y TT se emplea para el cálculo de dichos valores primarios. Para obligar a los transductores SERIE 70 a informar en unidades secundarias, fije el Factor de Escala = a la relación de TI o TT, según proceda.

> Nota: El Valor Entero de la Desviación Máxima de intensidad y tensión reportado por los transductores SERIE 70 sobre DNP puede ser modificado (Véase el apartado 1.5.2).

En el supuesto de un Fallo en el "checksum" de una Relación TI/TT, el valor por defecto de los puntos de la Relación TI Normalizada y la Relación TT Normalizada será de 1000. Por su parte, el valor por defecto del Divisor de Relación TI y el Divisor de Relación TT será también de 1000. Esto resulta en una Relación TI de 1:1 y una Relación TT también de 1:1.

AVISO – PARA PRESERVAR EL RENDIMIENTO DEL SISTEMA, SÓLO ESCRIBA SOBRE LOS REGISTROS DE RELACIÓN CUANDO LAS RELACIONES NECESITEN SER MODIFICADAS.

1.5.2 Ajuste de los Factores de Escala de Intensidad y Tensión

Tal y como se detalla en el apartado 1.6, los datos en los puntos DNP de los transductores SERIE 70 se encuentran en formato normalizado complemento a 2. Las medidas presentadas en dicho formato no tienen tanta resolución como los valores de coma flotante internos de los transductores SERIE 70. Debido al amplio rango dinámico de las entradas del equipo, la desviación máxima por defecto para la representación de los valores enteros de las medidas ha sido seleccionada de forma que dé cabida a los niveles de señal típicos del sistema, dentro de un grado de resolución razonable. El valor entero máximo (o desviación máxima) que puede ser mostrado se corresponde con un nivel concreto de amperios, voltios, vatios, etc.

El valor entero máximo para la desviación máxima de amperios y voltios en formato normalizado complemento a 2 puede ser modificado por medio del Factor de Escala de Intensidad y el Factor de Escala de Tensión ($I_{FACTOR\ DE\ ESCALA}$ y $V_{FACTOR\ DE\ ESCALA}$), los cuales, a su vez, son modificados mediante la escritura en los puntos del Factor de Escala Normalizado y el Divisor de Factor de Escala (AO:01 a AO:04). *Los citados valores del Factor de Escala de Intensidad y el Factor de Escala de Tensión son multiplicadores de los valores de la Desviación Máxima por Defecto.* Para la conversión de los valores facilitados en los puntos DNP en unidades de ingeniería, por favor véase el apartado 1.6. Los valores por defecto para la desviación máxima para diferentes magnitudes son los siguientes:

Magnitud	POR DEFECTO DESVIACIÓN MÁXIMA
Intensidad de fase	10
Intensidad del Neutro	15
Voltajes	150
Potencia por fase (Vatios, VAR, VA)	1500
Potencia Total (Vatios, VAR, VA)	4500

Factor de Escala de Intensidad = **Error!**

Factor de Escala de Tensión = **Error!**

Los Factores de Escala de Intensidad y Tensión están escritos entre los puntos AO:01 y AO:04 , siendo almacenados en la memoria no volátil de la Tarjeta del CPU Principal. Cada Factor de Escala es almacenado en dos puntos, uno para el Factor de Escala Normalizado y el otro para el Divisor de Factor de Escala. Los valores constantes permitidos para los Factores de Escala Normalizados se sitúan entre 1000 y 9999. Los Divisores de Factor de Escala únicamente pueden tomar los valores 1, 10, 100 o 1000.

AVISO – PARA PRESERVAR EL RENDIMIENTO DEL SISTEMA, SÓLO ESCRIBA SOBRE LOS REGISTROS DE RELACIÓN CUANDO LAS RELACIONES NECESITEN SER MODIFICADAS.

1.5.2.1 Ejemplo de Medida del Factor de Escala de Tensión

Por ejemplo, el valor de la desviación máxima por defecto de la tensión (puntos AI:07 a AI:20) es de 150V, el valor por defecto para el Factor de Escala de Tensión Normalizado (AO:01) es 1000 y el valor por defecto del Divisor de Factor de Escala de Tensión (AO:02) es 1000. Se supone una red con una relación de TT de 1:1. Si se desea cambiar la representación de la desviación máxima de voltios a un valor de 300 V (para dar cabida a entradas de 208 V, por ejemplo), basta con cambiar el valor del Factor de Escala de Tensión Normalizado (AO:01) a 2000.

Tensión de fase A-B = **Error!** x 150 x **Error!** = 300V

Advierta que como quiera que $V_{FACTOR\ DE\ ESCALA}$ = 2, los valores representados por los puntos de magnitud de potencia también serán doblados.

Advierta que la representación de la desviación máxima de todas las medidas de Tensión también se verá modificada. El escalamiento para magnitudes de Potencia no puede fijarse de forma independiente, y será el producto de los Factores de Escala de Intensidad y de Tensión.

1.5.2.2 Ejemplo de Medida del Factor de Escala de Intensidad

Considérese un sistema con una TI de 2000:5 (400:1), en el cual se desea medir los amperios de Fase A. La Relación TI Normalizada (AO:21) se fijará en 4000 y el Divisor de Relación TI (AO:22) en 10. Con los ajustes por defecto para el Factor de Escala de Intensidad, el valor de punto máximo de “32767” daría:

Intensidad Fase A = **Error!** x 10 x **Error!** = 10A

Es decir, el valor entero para los amperios se encontraría en su máximo con tan solo 10 A circulando a través de los conductores primarios del sistema. Para compensar este efecto, fije el $I_{FACTOR\ DE\ ESCALA}$ igual al $TI_{RELACIÓN}$. El Factor de Escala de Intensidad Normalizado (AO:03) se fijará en 4000 y el Divisor del Factor de Escala de Intensidad (AO:04) en 10. Si el valor máximo de “32767” es devuelto en el punto AI:02, se convertirá en amperios como sigue:

Intensidad Fase A =
Error! x 10 x Factor de Escala de Intensidad = **Error!**x 10 x **Error!** = 4000A

Si se sabe que la máxima Intensidad en el circuito no alcanza un valor tan elevado y se desea fijar la representación de la desviación máxima en 1200 A para una resolución mejorada, el factor de Escala de Intensidad Normalizado (AO:03) puede fijarse en 1200 y el Divisor de Factor de Escala de Intensidad (AO:04) en 10. El máximo valor retornado (32767) sería entonces igual a:

Intensidad Fase A = **Error!** x 10 x **Error!** = 1200A

1.5.3 Reajuste de Energía y Cargas y Arranque de Formas de Onda

Los registros de Energía y de Carga se pueden reinicializar emitiendo un BLOQUE SALIDA RELÉ DE CONTROL a la SALIDA DIGITAL adecuada. Si se emite un BLOQUE SALIDA RELÉ DE CONTROL a una SALIDA DIGITAL "Arranque", se arranca un Registro de Forma de Onda o de Perturbaciones. Los transductores SERIE 70 almacenan el registro en la próxima ranura disponible. Todos estos registros son definidos por el usuario, no formando parte del conjunto de registros predeterminados en los transductores SERIE 70.

Funciones Reponer / Disparar
Reponer energía
Reponer demanda de amperios
Reponer demanda de voltios
Reponer demanda de potencia
Reponer demanda de armónicos
Disparar el registrador de formas de onda
Disparar el registrador de perturbaciones 1
Disparar el registrador de perturbaciones 2

1.5.4 Registro “TAG”

Los transductores SERIE 70 proporcionan una SALIDA DIGITAL “TAG” con fines de identificación por el usuario Se puede emitir un BLOQUE SALIDA ANALÓGICA hacia este punto para escribir un número de 1 a 65,535 en el registro “tag”.

1.5.5 Registro Tipo del Cálculo de VA

Los transductores SERIE 70 pueden ser configurados para emplear uno de los numerosos diferentes métodos para el cálculo de VA totales. Para una explicación de los diferentes tipos de cálculos, véase el Manual del Usuario. El registro Tipo del Cálculo de VA (AO:00) es un registro LECTURA/ESCRITURA.

Aritmético	Aritmético
Aritmético	1
Geométrico	2
Equivalente de 3 elementos conectados en Y	3
Equivalente de 2 elementos conectados en DELTA	4

1.6 Conversión de datos en unidades ingenieriles

Tal y como se menciona en el apartado 1.5, la mayor parte de los datos se almacenan en formato Normalizado Complemento a 2. Cuando se visualicen dichos valores en otra localización, puede que resulte deseable convertir este formato en unidades ingenieriles. Dicha conversión se consigue fácilmente empleando las siguientes sencillas ecuaciones de escalado:

ECUACIÓN BÁSICA PARA ENTRADAS ANALÓGICAS NORMALIZADAS:

Unidades ingenieriles =
Error! x Valor de la desviación máxima por defecto $_{\text{SECUNDARIO}}$ x **Error!**

El término ‘**Valor’** al que se hace referencia en las ecuaciones deberá ser el valor almacenado en el punto que se desea convertir en unidades ingenieriles. Por ejemplo, si desea convertir amperios de Fase A en unidades ingenieriles, el término ‘Valor’ hará referencia al valor contenido en el punto ENTRADA-ANALÓGICA (ANALOG-INPUT).

LA ENERGÍA se almacena como valores de 32 BITS en puntos CONTADORES estáticos. Los valores de energía se dan en unidades de KWh o KVARh PRIMARIOS.

LA FRECUENCIA se almacena como un único valor binario que se corresponde con la frecuencia real multiplicada por 100.

El **FACTOR DE POTENCIA** se almacena como el valor multiplicado por 1000. Factores de potencia negativos indican que los valores de VARs son positivos. El signo del Factor de Potencia se corresponde con la inversión del OR Exclusivo de los Vatios y VARs (por ejemplo, si los vatios, o los VARs (o ambos) adoptan valores negativos, el Factor de Potencia será negativo).

ECUACIONES PARA UN CONJUNTO DE PUNTOS DE DATOS FIJO:

Factor de Escala de Intensidad = **Error!**

Factor de Escala de Tensión = **Error!**

Intensidad $_{(Inst., Demanda, Máx.)}$ = **Error!** x 10 x Factor de Escala de Intensidad

Intensidad $_{N\ (Inst., Demanda, Máx.)}$ = **Error!** x 15 x Factor de Escala de Intensidad

Tensión $_{(Inst., Demanda, Mín., Máx.)}$ = **Error!** x 150 x Factor de Escala de Tensión

Vatios (VARs) (VAs) $_{TOTAL\ (Inst., Demanda, Mín., Máx.)}$ =
Error! x 4500 x Factor de Escala de Tensión x Factor de Escala de Intensidad

Vatios (VARs) (VAs) $_{PER\ FASE\ (Inst.)}$ =
Error! x 1500 x Factor de Escala de Tensión x Factor de Escala de Intensidad

kWh (kVARh) = Valor

Frecuencia = **Error!**

Factor de potencia = **Error!** (- atrasado ; + adelante)

Diferencia de fase = **Error!** (+Ref. fase adelante)

Todas las magnitudes aparecen en Valores Primarios. Para obligar a los transductores SERIE 70 a reportar en unidades secundarias, fije el Factor de Escala = a la relación TI o TT, según proceda.

Las ecuaciones anteriores proporcionan soluciones en unidades fundamentales (VOLTIOS, AMPERIOS, VATIOS, VAs y Hz). Si el usuario desea obtener otras unidades tales como KILOVOLTIOS, KILOVATIOS o KILOVARS, las soluciones dadas por las ecuaciones deberían dividirse por mil. Si el usuario desea la obtención de MEGAVATIOS o MEGAVARS, las soluciones dadas por las ecuaciones deberían dividirse por un millón. Los valores de energía figuran en KWh o KVARh.

1.7 Conjuntos de Datos y Tipos de Datos

Los transductores Bitronics SERIE 70 se despachan con un conjunto predefinido de puntos de datos y de tipos de datos. Dichos puntos fijos no cambian, pero pueden ser aumentados mediante puntos adicionales (y su tipo de datos) desde la lista maestra. La Lista de Medidas Disponibles puede encontrarse en el Manual del Usuario. Se necesita el Configurador SERIE 70 para modificar los puntos de datos.

1.7.1 Configuración de la Respuesta Clase-0

La solicitud de Clase-0 es esencialmente una solicitud para “dar todos los datos”. Ya que el transductor SERIE 70 es capaz de proporcionar una gran cantidad de datos, se ha tratado de limitar la respuesta a esta solicitud. Se requiere que el Configurador SERIE 70 modifique la respuesta Clase-0. La respuesta Clase-0 Descatalogada también es configurable, y la misma puede devolver una de entre seis respuestas predefinidas.

1.7.2 Configuración de los Eventos Clase-1, Clase-2 y Clase-3

Los puntos ENTRADA DIGITAL se vuelven eventos de CAMBIO DE ENTRADA DIGITAL al asignar el punto ya sea al Objeto de Datos CLASE-1, CLASE-2, o CLASE-3. Los puntos ENTRADA ANALÓGICA se vuelven EVENTOS DE CAMBIO ANALÓGICOS al asignar el punto ya sea al Objeto de Datos CLASE-1, CLASE-2, o CLASE-3. Se logra esta asignación simplemente poniendo el o los puntos deseados en el bloque de Objeto de Datos de la CLASE asociada, a través del software Configurador de utilidades del transductor SERIE 70.

Al asignar ENTRADAS ANALÓGICAS, debe introducirse también un valor de BANDA MUERTA de tal manera que se genere un EVENTO DE CAMBIO ANALÓGICO cada vez que el último valor reportado cambie por encima de la cantidad de la BANDA MUERTA dada. Puede existir cualquier punto en cualquier CLASE, pero sólo puede existir en una CLASE. Se puede asignar todas las ENTRADAS DIGITALES (binarias) a eventos de CAMBIO DE ENTRADA DIGITAL. Los transductores Bitronics SERIE 70 permiten asignar un máximo de cuarenta ENTRADAS ANALÓGICAS a eventos de CAMBIO DE ENTRADA ANALÓGICA.

1.8 Control del Buen Funcionamiento

Los transductores SERIE 70 están dotados de un gran número de auto-pruebas para asegurar que el instrumento esté funcionando correctamente. Los resultados de dichas auto-pruebas se encuentran disponibles en el registro Control del Buen Funcionamiento (AO:00), el cual es un sencillo valor binario de 16 bits. Cada bit representa los resultados de un auto-test en particular, sabiendo que “0” indica que el test ha sido superado y “1” que el test no ha sido superado. Las definiciones de las diferentes auto-pruebas se encuentran descritas en el Manual del Usuario. El cuadro siguiente enumera posibles faltas que serían detectadas por las auto-pruebas, cómo se indican dichas faltas, los efectos de cada falta y cualquiera de las necesarias acciones correctivas.

Bit Nº	Descripción	Efecto	Valor por Defecto
0(LSB)	Calibración de fábrica de la ganancia del “checksum error” del Procesador de Señales Analógicas-Digitales.	La unidad continuará funcionando, utilizando los valores por defecto, con una precisión reducida.	Ganancia A/D = 1
1	Calibración de fábrica del desplazamiento del “checksum error” del Módulo Procesador de Señales Analógicas-Digitales.	La unidad continuará funcionando, utilizando los valores por defecto, con una precisión reducida.	Desplazamiento A/D = 0
2	Calibración de fábrica de la ganancia del “checksum error” del Módulo de Señal de Entrada.	La unidad continuará funcionando, utilizando los valores por defecto, con una precisión reducida.	Ganancia TI/TT = 1
3	Calibración de fábrica del desplazamiento del “checksum error” del Módulo de Señal de Entrada.	La unidad continuará funcionando, utilizando los valores por defecto, con una precisión reducida.	Desplazamiento TI/TT = 0
4	Calibración de fábrica de la fase del “checksum error” del Módulo de Señal de Entrada.	La unidad continuará funcionando, utilizando los valores por defecto, con una precisión reducida.	Fase TI/TT = 0
5	Razones internas definidas por fábrica del “checksum error” del Módulo de Señal de Entrada. (Tipo de Módulo de Señal de Entrada).	La unidad continuará funcionando. Asume - Módulo de Señal de Entrada S10.	Relación Voltios = 60:1 Relación Amperios = 14,136:1
6	“Checksum error” de la razón externa de transformación definida por el usuario.	La unidad continuará funcionando, utilizando los valores por defecto (por ejemplo, sin relaciones del usuario).	TI Usuario = 5:5, TT = 1:1
7	“Checksum error” de los valores de corrección de ganancia del usuario.	La unidad continuará funcionando, utilizando los valores (por ejemplo, sin ganancia del usuario).	Ganancia Usuario = 1
8	“Checksum error” de los valores de corrección de fase del usuario.	La unidad continuará funcionando, utilizando los valores por defecto (por ejemplo, sin fase del usuario).	Fase Usuario = 0
9	Definición por fábrica del “board ID” para el “checksum error” del Módulo Procesador de Señales Analógicas-Digitales.	Asume el Módulo Procesador de Señales Analógicas-Digitales por defecto.	Módulo -A10 (M871)
10	Definición por fábrica del “board ID” para el “checksum error” del Módulo de Señal de Entrada.	Asume el Módulo de Señal de Entrada por defecto.	Módulo -S10 (M871)

Bit Nº	Descripción	Efecto	Valor por Defecto
11	Denominadores definidos por el usuario para el “checksum error” de mediciones de TDD (Distorsión Dinámica Total).	Asume el Denominador TDD por defecto.	Denom. TDD = 5 A secundario
12	“Checksum error” de la integridad del programa DSP (Procesador de Señal Digital).	El anfitrión dispara la vigilancia, la unidad se re-inicializa.	
13	“Overflow” (rebalse) de la pila de memoria del DSP.	El anfitrión dispara la vigilancia, la unidad se re-inicializa.	
14	Factor de Escala de Intensidad y/o Tensión no válido o ausente	El protocolo usará el Factor de Escala por defecto	Factor de Escala = 1:1
15	Configuración Protocolo No Válida	El transductor usa la configuración por defecto del protocolo	Conjunto de registros por defecto del SERIE 70

1.9 LED de Estado Diagnóstico

El LED Diagnóstico es un indicador que muestra la actividad de las comunicaciones del puerto DNP de los transductores SERIE 70. El LED Diagnóstico es un indicador LED bicolor (rojo /verde) que se encuentra en el Tablero Eléctrico Frontal adyacente a cada puerto serial. El LED Diagnóstico parpadea en rojo cada vez que el transductor SERIE 70 recibe datos vía el puerto asociado, mientras que parpadea en verde siempre que el transductor SERIE 70 envía datos a través del puerto serial asociado. Si el LED no parpadea en ROJO cuando se le envíe un mensaje desde un MAESTRO, compruebe la red frente a los siguientes problemas:

1. Cable abierto o cortocircuito
2. Terminación defectuosa
3. Dirección DNP incorrecta
4. Polaridad incorrecta en las conexiones de los cables

1.10 Contador de Estado de Latido de corazón

Los transductores SERIE 70 proveen un Registro Contador de Estado de Latido de Corazón que permite al usuario determinar el tiempo transcurrido entre sondeos sucesivos. Dicho contador se incrementará en el número de milisegundos que han transcurrido desde la última vez en que se actualizaron los datos. Otra aplicación de dicho registro es como un indicador visual de que los datos están cambiando. Ello permite a los usuarios de ciertos MMIs identificar la interrupción en el sondeo del instrumento. El Contador de Estado de Latido de Corazón es un contador completo de 32 bits que se renueva cada 4.294.967.295 (4.294.967 segundos) El contador empieza en el valor cero en el encendido y NO se almacena en la memoria no volátil.

1.11 Registro ID de Medidor

Los transductores SERIE 70 proveen un registro “ID” con fines de identificación del modelo (AI:53).

2. PROTOCOLO DNP

2.1 Introducción

DNP 3.0 ('Distributed Network Protocol') es una norma abierta que fue diseñada por 'Harris Controls Division' y luego puesta al dominio público. DNP define un método de comando-respuesta para comunicar información digital entre un equipo maestro y otro esclavo. La conexión eléctrica entre dispositivos se conoce como un "bus". En DNP, existen dos tipos de dispositivos adjuntos al "bus": equipos maestro y esclavo. Un dispositivo maestro emite comandos a los esclavos. Un dispositivo esclavo, tal como un transductor Bitronics SERIE 70, emite respuestas a los correspondientes comandos procedentes del maestro. Cada "bus" debe contener exactamente un maestro, mientras que puede contener tantos esclavos como permitan los estándares eléctricos.

Todos los dispositivos en un "bus" deben operar de acuerdo con los mismos estándares eléctricos (por ejemplo, todos deben ser RS-232C o RS-485). Los estándares RS-232C especifican que sólo pueden conectarse a un bus dos dispositivos (por ejemplo, se permite únicamente un esclavo). Las especificaciones RS-485 permiten hasta 32 dispositivos (31 esclavos) en un bus.

La información detallada acerca del DNP 3.0 está disponible en un documento titulado "Grupo de Documentos 4 Básicos" ("Basic 4 Document Set"), que se puede obtener del Grupo de Usuarios DNP. El resto de este capítulo da una vista general breve del protocolo tal como está implementado en los transductores SERIE 70.

2.2 Estructura del Conjunto del Protocolo

DNP es un protocolo de 3 capas basado en la norma IEC 870-5 (Equipos y Sistemas de Telecontrol – Protocolos de Transmisión). Las tres capas comprenden la 'Enhanced Performance Architecture' (EPA) (Arquitectura de Rendimiento Mejorado), subconjunto del más conocido protocolo de 7 capas ISO-OSI. Las tres capas o niveles son la física, la de enlace de datos y la de aplicación. La capa física es responsable de la transmisión de octetos de 8 bits a través de la red. La capa de enlace de datos es reponsable de mantener fielmente la conectividad entre dos equipos. La capa de aplicación define mensajes estandarizados que fluyen entre los equipos. Además el DNP define una capa extra conocida como la capa de transporte, que permite que los mensajes muy largos sean divididos en porciones más pequeñas.

2.3 Vista general de la Solicitud/Respuesta DNP

La implementación del DNP de los tranductores SERIE 70 admite una gran variedad de mensajes. El método más general de extraer información de un transductor SERIE 70 es con la emisión de una solicitud de **LECTURA CLASE-0.** Los equipos DNP responden con los puntos a ser devueltos en la respuesta Clase-0. Consulte el Apartado 1.71 para más detalles sobre la configuración de la Clase-0. Esto permite al MAESTRO recuperar todas las lecturas desde el instrumento, y determinar si los puntos de salida están en línea (esto es, si se puede honrar las solicitudes de reponer energía/carga, o de configuración de relaciones). Los transductores SERIE 70 también permiten la LECTURA de objetos individuales especificando todos los puntos (variante 6) o puntos individuales (otras variantes). Los transductores SERIE 70 ejecutan la función de borrado de energía y de reposición de carga usando las funciones **OPERAR DIRECTO, OPERAR DIRECTO SIN RECONOC**, o **SELECC ANTES DE OPERAR** a los puntos de objetos del BLOQUE DE SALIDAS RELÉ DE CONTROL. La configuración de la relación TI/TT se realiza mediante **OPERAR DIRECTO, OPERAR DIRECTO SIN RECONOC**, o **SELECC ANTES DE OPERAR** a los puntos de objetos del BLOQUE DE SALIDAS ANALÓGICAS. Las configuraciones también se realizan también a través del objeto **OPERAR DIRECTO, OPERAR DIRECTO SIN RECONOC**, o **SELECC ANTES DE OPERAR.**

El código de función DNP ESCRIBIR ('WRITE') es admitido también por los transductores SERIE 70.

El transductor SERIE 70 tratará de responder con la misma variante y calificador de objeto que los de la solicitud. Excepciones a esta regla incluyen el cambio de la variante 0 a una variante específica, y el cambio del código calificador 6 a 0, o 6 a 1.

3. DNP3 sobre ETHERNET (TCP)

Si el transductor SERIE 70 está dotado de una de las opciones Ethernet, entonces responderá a los comandos DNP3 a través de TCP. Los transductores SERIE 70 pueden soportar, simultáneamente, los protocolos DNP3, Modbus, y UCA2 sobre el enlace Ethernet.

3.1 DNP/IP

La interfaz DNP/IP (DNP sobre TCP/IP y DNP sobre UDP/IP) permite la comunicación de hasta 16 Maestros DNP con los transductores SERIE 70. Cada anfitrión IP remoto (Cliente) se puede comunicar con el Servidor SERIE 70 vía UDP o TCP. Un Cliente puede tener múltiples direcciones de Maestro DNP. Cada Cliente tiene un conjunto distinto de direcciones Maestro DNP. Se puede configurar hasta cinco filtros de direcciones IP remotas aceptables (estos pueden incluir comodines). Los transductores SERIE 70 rechazan solicitudes desde una dirección IP que no esté incluida en la lista de filtros.

Se aceptará cualquier dirección de un Maestro DNP. Se aceptará cualquier dirección de Esclavo DNP, con la restricción de que todas las direcciones Esclavo DNP desde cualquier Cliente en particular deben ser la misma.

Después del establecimiento de la conexión TCP desde un cliente DNP, los transductores SERIE 70 tratan de mantener contacto, mandando periódicamente, mensajes de SOLICITUD ESTADO ENLACE. El equipo espera que cada Maestro mantenga contacto ya sea mediante la consulta periódica a los transductores SERIE 70, o mediante la respuesta a los mensajes SOLICITUD ESTADO ENLACE con un mensaje RESPONDER. Estos mensajes se utilizan como mensajes “se mantiene activo”.

El DNP/IP tiene los siguientes parámetros de configuracióñ:

Enviar “se mantiene activo”:

Éste controla el intervalo mínimo (en segundos) entre mensajes que salen de los transductores SERIE 70. Si durante este intervalo no se ha enviado ningún mensaje de datos, se emitirá un mensaje “se mantiene activo”. Un valor de cero provoca el cese de los transductores SERIE 70 en el envío de mensajes “se mantiene activo”. Se sugiere para esto un valor predeterminado de 10.

Máx Envío :

Este parámetro controla el número de mensajes “se mantiene activo” que serán enviados sin recibir una respuesta del Maestro, antes de ser declarado que no responde, y de que se cierre la conexión TCP. Se sugiere para esto un valor predeterminado de 10.

Recibir “se mantiene activo”:

Éste controla el tiempo máximo entre mensajes (en segundos) desde el Maestro, antes que éste sea declarado que no responde. Cuando los transductores SERIE 70 descubren que ninguno de los Maestros de una conexión TCP responde, el transductor cierra la conexión TCP. Al ajustar este valor a cero se evita que los transductores SERIE 70 declaren que los Maestros no-responden con base en la falta de mensajes procedentes de los mismos. Se sugiere para esto un valor predeterminado ya sea de 0 o de 30.

Núm Filtros IP:

El número de valores de filtros IP. El mismo va desde 0 a 5 , donde cero significa que todas las direcciones IP son aceptadas por los transductores SERIE 70. Una dirección IP es aceptada si la misma pasa cualquier filtro.

Filtro IP[0]:

El valor del primer filtro de Protocolo Internet aceptable en notación formato "decimal con puntos". Por ejemplo, el filtro “192.168.0.1” (sin las comillas) permitiría exactamente una dirección a través del filtro, y “192.168.*.*” permitiría que se aceptase cualquier dirección comenzando por 192.168. Un valor de “*.*.*.*” permite aceptar todas las direcciones.

Filtro IP [1] a Filtro IP [4]:

Valores adicionales de filtro.

3.1.1 Dirección IP

La pila TCP/IP necesita ser configurada con una dirección IP, una máscara de SUBRED y una dirección de ENRUTADOR (PASARELA). Es muy importante que la red no cuente con direcciones IP duplicadas. La configuración de la dirección puede llevarse a cabo empleando UCA (Arquitectura de Comunicaciones para Empresas de Servicios), a través del Configurador SERIE 70, o vía un puerto serial del panel frontal utilizando un emulador de terminal como el HyperTerminal™ o el ProComm™ .

Las unidades son pre-configuradas con una dirección IP, una máscara de subred y una dirección de pasarela de:

192.168.0.254 / 255.255.255.0 / 192.168.0.1

3.2 Breve explicación de DNP/IP

Los DNP/IP utilizan el concepto de un Puerto Serie Virtual (VSP). Un cliente IP se comunica con DNP/IP de la misma manera que un Cliente con un puerto serial se comunicaría sobre el protocolo asíncrono serial DNP. Ambos UDP y TCP están “encauzados” (“piped”) en los transductores SERIE 70. Los mensajes UDP son examinados en cuanto a la dirección IP fuente y adjuntados automáticamente a la conexión física que fue usada previamente. Los mensajes TCP se comportan exactamente de la misma forma. Advierta que el número de puerto IP fuente no se usa de ninguna forma. Los mensajes TCP se envían sobre conexiones IP preestablecidas. La solicitud de adjuntar la conexión se acepta sólo si la conexión adjunta a aquélla dirección IP está vacía (puede haber sido incorporada previamente a un puerto UDP o TCP). Las conexiones TCP se desconectan bajo dos condiciones: (1) solicitudes de desconexión por parte del Cliente o (2) descubrimiento de que ninguno de los Maestros de la conexión responde. La solicitud de desconexión del Cliente se trata exactamente como si cada Maestro en la conexión se hubiera vuelto “no-responde”. Nótese que la desconexión del TCP no desvincula las direcciones individuales del Maestro en aquel conector. La única manera en que se dé esta desvinculación es cuando el número de pares de direcciones Cliente/Maestro excede 16. En este caso, el Maestro que menos reciente ha enviado un mensaje, será desvinculado del Cliente. Nótese que las comunicaciones UDP son transitorias, las mismas se comportan como si fueran grupos TCP conectar/transacción/desconectar.

Los UDP y TCP comparten el mismo Puerto Serial Virtual (VSP). Al producirse una desconexión TCP, el UDP puede continuar con las sesiones de todos los Maestros. Una solicitud de conexión TCP siempre puede tomar el flujo ‘gram’ de datos ('data gram flow') UDP.

4. TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS

Los transductores Bitronics SERIE 70 admiten la implementación de transferencia de archivos DNP tal como se describe en el Boletín Técnico DNP “Objetos de Transferencia de Archivos Secuencial” (“Sequential File Transfer Objects”). Este documento reemplaza la transferencia de archivos como se le describe en el juego de documentos 4 Básicos, y el mismo está disponible en el Grupo de Usuarios de DNP.

5. VISTA GENERAL DE EVENTOS DNP3

El DNP3 provee un método de reporte de datos sólo cuando pueda ser de interés para la aplicación. Esto puede reducir significativamente el ancho de banda de la red requerida, mediante la eliminación de la consulta de datos redundante. En su lugar, se consultan los datos cuando los mismos cambian lo suficientemente como para considerarlos relevantes. Cuando un cambio en un valor de un dato en particular se hace relevante a la aplicación, dicho cambio es llamado un evento.

Los eventos son pre-asignados a una de entre tres CLASES, (CLASE-1, CLASE-2, o CLASE-3). Cuando se produce un evento, se pone el punto de datos y el tipo de OBJETO en un "buffer" o memoria intermedia, y se configura el BIT de CLASE específico del evento (BIT1, BIT2, o BIT3 del primer octeto IIN) en el campo de Indicaciones Internas (IIN) del transductor SERIE 70. Los equipos maestro DNP3 supervisan los bits IIN y emiten una consulta específica CLASE-1, CLASE-2, o CLASE-3 cuando el bit CLASE IIN respectivo está configurado. El transductor SERIE 70 responderá a la consulta de CLASE específica con todos los datos de la CLASE solicitada, que estén en la memoria intermedia y luego borrará el bit CLASE IIN asociado.

5.1 Eventos CAMBIO ENTRADA DIGITAL

Se produce un evento de CAMBIO ENTRADA DIGITAL cuando una ENTRADA DIGITAL que está asignada a un Objeto de Datos CLASE-1, CLASE-2, o CLASE-3 cambia de estado. Una vez que la ENTRADA DIGITAL cambia de estado, el número específico del punto de ENTRADA DIGITAL y el valor del nuevo estado se colocan en el BÚFER DE EVENTOS DE ENTRADA DIGITAL como un evento de CAMBIO DE ENTRADA DIGITAL. Los transductores Bitronics SERIE 70 pueden configurarse para reportar el objeto de datos CAMBIO ENTRADA DIGITAL en una de dos variantes, ya sea CAMBIO ENTRADA DIGITAL SIN HORA (objeto 02, variante 1) o bien CAMBIO ENTRADA DIGITAL CON HORA (objeto 02, variante 2). Todos los eventos CAMBIO ENTRADA DIGITAL se reportan con la misma variante configurada. La variante por defecto de CAMBIO ENTRADA DIGITAL (con o sin hora) se puede fijar usando el software de utilidades del Configurador SERIE 70.

Los transductores Bitronics SERIE 70 adjudican el tamaño del BÚFER DE EVENTOS ENTRADA DIGITAL, basándose en el número de ENTRADAS DIGITALES DNP3 configuradas. El tamaño del búfer es equivalente a 5 veces el número de ENTRADAS DIGITALES. Por ejemplo, un transductor SERIE 70 con ocho ENTRADAS DIGITALES podrá almacenar cuarenta eventos de CAMBIO ENTRADA DIGITAL en el búfer o memoria intermedia. Si se excede el tamaño del búfer antes de ser vaciado por la interrogación de CLASE, el evento de CAMBIO ENTRADA DIGITAL más antiguo es borrado del búfer y desaparece, para poder hacer espacio para el evento más reciente. Este estado de desbordamiento de la memoria intermedia se informa al maestro DNP3 ajustando el BIT:3 del segundo octeto IIN en el campo de Indicaciones Internas.

5.2 Eventos CAMBIO ANALÓGICO

Se produce un evento de CAMBIO ANALÓGICO cuando una ENTRADA ANALÓGICA que está asignada a un Objeto de Datos CLASE-1, CLASE-2, o CLASE-3, cambia por encima de su valor de BANDA MUERTA configurado, desde la última vez que éste fuera reportado. Una vez que el valor de la ENTRADA ANALÓGICA cambia por encima de la BANDA MUERTA configurada, el número específico del punto de ENTRADA ANALÓGICA y el nuevo valor se colocan en el BÚFER EVENTO DE CAMBIO ANALÓGICO, como un EVENTO DE CAMBIO ANALÓGICO. Los transductores Bitronics SERIE 70 se pueden configurar para reportar el Objeto de Datos de EVENTO CAMBIO ANALÓGICO en una de dos Variantes, ya sea EVENTO CAMBIO ANALÓGICO DE 16 BITS SIN HORA (objeto 32, variante 2) o bien EVENTO CAMBIO ANALÓGICO DE 16 BITS CON HORA (objeto 32, variante 4). Todos los EVENTOS CAMBIO ANALÓGICO se reportan con la misma VARIANTE configurada. La variante por defecto de EVENTO CAMBIO ANALÓGICO (con o sin hora) se puede fijar usando el software de utilidades del Configurador SERIE 70. El software del Configurador también se utiliza para fijar el valor de BANDA MUERTA para cada EVENTO CAMBIO ANALÓGICO configurado.

Los transductores Bitronics SERIE 70 adjudican el tamaño del BÚFER DE EVENTO CAMBIO ANALÓGICO, basándose en el número de ENTRADAS ANALÓGICAS DNP3 configuradas. El tamaño del búfer es equivalente al número de ENTRADAS ANALÓGICAS configuradas más uno. Por ejemplo, un transductor SERIE 70 con sesenta y cuatro ENTRADAS ANALÓGICAS podrá almacenar sesenta y cinco eventos de CAMBIO ANALÓGICO. Si se excede el tamaño del búfer antes de ser vaciado por la interrogación de CLASE, el evento de CAMBIO ANALÓGICO más antiguo es borrado del búfer y desaparece, para poder hacer espacio para el evento más reciente. Este estado de desbordamiento de la memoria intermedia se informa al maestro DNP3 ajustando el BIT:3 del segundo octeto IIN en el campo de Indicaciones Internas.

Los transductores Bitronics SERIE 70 permiten a los EVENTOS DE CAMBIO ANALÓGICO operar en uno de dos modos, modo SOE o modo PRESENTE. En el modo SOE (Secuencia de Eventos), el almacenamiento intermedio de EVENTOS CAMBIO ANALÓGICO funciona en forma idéntica al de los eventos CAMBIO ENTRADA DIGITAL. En el modo SOE todos los eventos permanecen en el BÚFER DE EVENTOS CAMBIO ANALÓGICO hasta que la interrogación de CLASE los recupera o, en el caso de un desbordamiento de la memoria, aquellos eventos son forzados a salir por nuevos eventos. En el modo PRESENTE, antes de que se coloque un nuevo EVENTO CAMBIO ANALÓGICO en el BÚFER EVENTOS CAMBIO ANALÓGICO, se verifica si hay otros EVENTOS DE CAMBIO ANALÓGICO presentes en el búfer para el mismo punto. Si los hay, se elimina el EVENTO CAMBIO ANALÓGICO más antiguo (para el mismo punto) sin importar cuánto espacio queda en el búfer. El modo de almacenamiento intermedio de EVENTOS DE CAMBIO ANALÓGICO se selecciona por medio del software de utilidades del Configurador SERIE 70.

DNP V3.0

DOCUMENTO DE PERFIL DE EQUIPO

Nombre del Vendedor: **Alstom Grid**	
Nombre del Equipo: **Mx71**	
Nivel DNP más Alto Respaldado: Para Pedidos o Solicitudes: **Nivel 2** Para Respuestas: **Nivel 2**	Función del Equipo: ☐ del Maestro ☒ **del Esclavo**

Principales objetos, funciones y/o calificadores admitidos además de los niveles de DNP más altos admitidos:

Para solicitudes de objetos estáticos (evento sin cambio), están soportados los códigos calificadores de solicitud 00 y 01 (inicio-parada), 07 y 08 (cantidad limitada), y 17 y 28 (índice), además del código calificador de solicitud 06 (sin rango) Las solicitudes de objetos estáticos enviadas con calificadores 00, 01, 06, 07, o 08, serán respondidas con los calificadores 00 o 01. Las solicitudes de objetos estáticos enviadas con los calificadores 17 o 28 serán respondidas con los calificadores 17 o 28. Para las solicitudes de objetos de eventos de cambio, los calificadores 17 o 28 son siempre respondidas.

Los Eventos de Cambio Analógico de 16 bits se pueden solicitar.

Se admite el código de función lectura para Objeto 50 (Hora y Fecha), variante 1.

Se admite la transferencia de archivos secuencial, Objeto 70, variantes 3 a 7.

Máximo Tamaño Trama de Enlace de Datos (octetos): Transmitidos: **292** Recibidos: **292**	Máximo Tamaño Fragmento de Aplicación (octetos): Transmitidos: **2048** Recibidos: **2048**
Reintentos máximos de enlace de datos: ☐ Ninguno ☐ Fijos ☒ **Configurables de 0 a 255**	Reintentos máximos de nivel de aplicación: ☒ **Ninguno** ☐ Configurable

Requiere Confirmación del Nivel de Enlace de Datos:

☐ Nunca

☐ Siempre

☐ A veces

☒ **Configurable como: Nunca, Sólo para mensajes multi-trama, o Siempre.**

Requiere Confirmación del Nivel de Aplicación:

☐ Nunca

☐ Siempre

☐ Cuando informa Datos de Eventos (sólo equipos esclavos)

☐ Cuando envía respuestas multi-fragmentos (Sólo equipos esclavos)

☐ A veces

☒ **Configurable como: “Sólo cuando informa datos de eventos”, o “Cuando informa datos de eventos o mensajes multi-fragmentos.”**

DNP V3.0

DOCUMENTO DE PERFIL DE EQUIPO

Tiempos de espera mientras se aguarda por:

Confirmar Enlace de Datos:
☐ Ninguna ☐ Fijo en ____ ☐ Variable ☒ **Configurable**

Fragmento Completo de Aplicación:
☒ **Ninguno** ☐ Fijo en ____ ☐ Variable ☐ Configurable

Confirmación Aplicación:
☐ Ninguna ☐ Fija en ____ ☐ Variable ☒ **Configurable**

Respuesta Completa de Aplicación:
☒ **Ninguna** ☐ Fija en ____ ☐ Variable ☐ Configurable

Otros: **Retardo Transmisión, configurable.**

Tiempo de Espera Armar Selección, configurable.

Tiempo de Espera Archivo de Aplicación , configurable.

Envía/Ejecuta Operaciones de Control:

Salidas digitales ESCRIBIR
☒ **Nunca** ☐ Siempre ☐ A veces ☐ Configurable

SELECCIONAR / OPERAR
☐ Nunca ☒ **Siempre** ☐ A veces ☐ Configurable

OPERAR DIRECTO
☐ Nunca ☒ **Siempre** ☐ A veces ☐ Configurable

OPERAR DIRECTO – SIN RECONOC
☐ Nunca ☒ **Siempre** ☐ A veces ☐ Configurable

Conteo > 1
☒ **Nunca** ☐ Siempre ☐ A veces ☐ Configurable

Pulso 'On'
☐ Nunca ☒ **Siempre** ☐ A veces ☐ Configurable

Impulso desactivado
☐ Nunca ☒ **Siempre** ☐ A veces ☐ Configurable

Sellado 'On'
☐ Nunca ☒ **Siempre** ☐ A veces ☐ Configurable

Sellado 'Off'
☐ Nunca ☒ **Siempre** ☐ A veces ☐ Configurable

Cola de espera
☒ **Nunca** ☐ Siempre ☐ A veces ☐ Configurable

Borrar Cola de espera
☒ **Nunca** ☐ Siempre ☐ A veces ☐ Configurable

Adjuntar explicación si se marcó "A Veces" o "Configurable" para alguna operación.

Reporta Eventos de Cambios de Entrada Digital cuando no se solicita una variación específica:	Reporta Eventos de Cambios de Entrada Digital fechados cuando no se solicita una variación específica:
☐ Nunca	☐ Nunca
☐ Sólo con indicación de fecha y hora	☒ **Cambio Entrada Digital Con Hora**
☐ Únicamente no fechados	☐ Cambio Entrada Digital Con Hora Relativa
☒ **Configurable**	☐ Configurable

DNP V3.0

DOCUMENTO DE PERFIL DE EQUIPO

Envía Respuestas No solicitadas: ☒ **Nunca** ☐ Configurable ☐ Sólo ciertos objetos ☐ A veces (adjuntar explicación) ☐ ACTIVAR/DESACTIVAR códigos de Función NO SOLICITADOS admitido	Envía Datos Estáticos en Respuestas No Solicitadas: ☒ **Nunca** ☐ Cuando Re-arranca el Equipo ☐ Al Cambiar los Indicadores de Estado ☐ No se permiten más opciones.
Contador por Defecto Objeto/Variación: ☐ Ningún contador reportado ☐ Configurable ☒ **Objeto por Defecto: 20** **Variación por Defecto: 5** ☐ Lista punto por punto adjunta	Desplazamiento sucesivo de Contadores: ☐ Ningún contador reportado ☐ Configurable (adjuntar explicación) ☐ 16 Bits ☒ **32 Bits** ☐ Otro Valor: _____ ☐ Lista punto por punto adjunta
Envía respuestas multifragmento: ☒ **Sí** ☐ No	

Soporte de Transferencia de Archivos Secuencial:

Anexar Modo Archivo	☐	Sí	☒	**No**
Cadenas de Código Estado Personalizadas	☐	Sí	☒	**No**
Campo Permisos	☒	**Sí**	☐	No
Archivo Eventos Asignados a Clase	☒	**Sí**	☐	No
Archivo Eventos Enviar Inmediatamente☒	**Sí**	☐	No	
Múltiples Bloques en un fragmento	☒	**Sí**	☐	No
Máx Número de Archivos Abiertos	1			

Alstom Grid

© - ALSTOM 2011. ALSTOM, the ALSTOM logo and any alternative version thereof are trademarks and service marks of ALSTOM. The other names mentioned, registered or not, are the property of their respective companies. The technical and other data contained in this document is provided for information only. Neither ALSTOM, its officers or employees accept responsibility for, or should be taken as making any representation or warranty (whether express or implied), as to the accuracy or completeness of such data or the achievement of any projected performance criteria where these are indicated. ALSTOM reserves the right to revise or change this data at any time without further notice.

Alstom Grid Worldwide Contact Centre

www.alstom.com/grid/contactcentre/

Tel: +44 (0) 1785 250 070

www.alstom.com

GRID ALSTOM